

Deteksi Posisi Plat Nomor Kendaraan Bermotor Pada Video Menggunakan Metode *Frame Difference*

Muhamad Indra Setiabudi¹⁾, Feri Candra²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, ²⁾Dosen Teknik Informatika
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam,
Pekanbaru 28293

Email: muhamad.indra@student.unri.ac.id

ABSTRACT

In this increasingly modern era, technological development have been spreading to various fields. One of those fields is computer vision on recognizing various object. There are several methods that usually used on object recognition. Frame difference is one of those methods that popularly used on object recognition. The frame difference method detect an object by calculating the pixel differential of two or more picture. Vehicle license plate is one of the popular objects that is studied in the field of computer science. It is because the license plate recognition can be implemented on various field such as parking system, tax system, traffic violations detector system and many more. In general, research on vehicle license plate recognition is done on static image and not moving image. Therefore, the author done this detection of vehicle license plate position on a video research with the hope that it can become a reference for the readers and the world of research in detecting number plates. This research was tested using 10 videos of moving motorcycle. The result show that the system was able to recognize and capture 7 out of 10 license plate. From the result we can see that the system reaches 70% on accuracy.

Keyword: Object Recognition, License Plate Detection, Frame Difference.

1. PENDAHULUAN

Di masa yang semakin modern ini, perkembangan teknologi sudah merambah ke berbagai bidang. Salah satunya adalah bidang *computer vision* dalam mengenali berbagai objek. Metode yang digunakan untuk mengenali suatu objek juga bermacam-macam. Salah satu metode yang populer dalam pengenalan objek adalah *frame difference*. (Guo, 2017). *Frame difference* mengenali ada objek dengan cara mengurangi piksel dari *frame* sekarang dan satu *frame* sebelumnya. (Irianto, 2009)

Plat nomor kendaraan merupakan salah satu objek yang sering diteliti dalam bidang *computer vision*. Hal tersebut dikarenakan pengenalan plat nomor dapat

diimplementasikan di berbagai bidang seperti sistem parkir, sistem pajak, sistem pendeteksi pelanggaran lalu lintas dan masih banyak lagi. Luasnya bidang implementasi sistem pendeteksian posisi plat nomor membuat para peneliti terus mengembangkan penelitian tersebut.

Secara umum, penelitian dalam pendeteksian posisi plat nomor kendaraan dilakukan untuk mengenali posisi plat nomor kendaraan dari suatu citra statis. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian pendeteksian posisi plat nomor kendaraan bermotor pada citra bergerak atau video dengan harapan dapat menjadi acuan bagi pembaca dan dunia penelitian dalam mendeteksi posisi plat nomor.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian mengenai deteksi objek bergerak dengan judul *Motion Detection Based on Frame Difference Method* oleh Singla dilakukan untuk membuktikan apakah metode frame difference dapat mendeteksi objek bergerak dalam sebuah video dengan cukup baik atau tidak. Dalam penelitian tersebut sample yang digunakan adalah sebuah rekaman video dengan posisi kamera diam atau statis dan latar belakangnya adalah sebuah ruangan yang tetap atau statis pula. Berikutnya peneliti berjalan melewati kamera di dalam ruangan tersebut sebagai objek bergerak di dalam video. Setelah itu video diproses menggunakan metode *frame difference* untuk menghitung perbedaan piksel antar *frame*. Berikutnya hasil dari *frame difference* akan di-convert ke dalam *gray* dan *binary image* dan terakhir dilakukan proses *morphology* untuk menghilangkan *noise*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode *frame difference* dapat mengenali objek bergerak pada sebuah video dengan cukup baik. (Singla, 2014)

Berikutnya penelitian dengan judul Deteksi Plat Nomor Kendaraan Bermotor Berdasarkan Area Pada *Image Segmentation* yang dilakukan oleh Nur Wakhidah membahas tentang pendeteksian lokasi plat nomor kendaraan pada sebuah citra kendaraan bermotor yang sudah ditentukan. Plat nomor dideteksi dengan cara membandingkan area dari hasil deteksi pola menggunakan metode pengolahan citra dengan area acuan yang diasumsikan sebagai area plat nomor. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa plat nomor dapat terdeteksi apabila citra asli masukan sudah diolah menggunakan metode pengolahan citra digital sehingga menghasilkan area yang digunakan sebagai media pembanding pola. (Wakhidah, 2012)

Penelitian dengan judul Deteksi Nomor Kendaraan Dengan Metode *Connected Component* Dan SVM yang dilakukan oleh Aris Budianto dkk meneliti tentang pendeteksian plat nomor berbasis

kamera yang dipasang di gerbang parkir. Deteksi plat nomor diawali dengan *rescale* citra menjadi (640,480) piksel, pengubahan citra menjadi *grayscale*, *Smoothing* menggunakan metode blur yang digunakan untuk mengurangi *noise* citra. Deteksi tepi dengan menggunakan metode sobel arah vertikal dan *thresholding*. Segmentasi penelitian ini menggabungkan metode Filter Morphologi dan *Connected Component*. Metode *Support Vector Machine* (SVM) digunakan untuk pengujian apakah kandidat plat merupakan plat atau bukan. Hasil menunjukkan bahwa akurasi sistem dalam mendeteksi lokasi plat kendaraan beroda 2 dan kendaraan beroda 4 sebanyak 78%. (Budianto, 2015)

Mariaeski melakukan penelitian dengan judul Perancangan Aplikasi Deteksi Kemacetan Berdasarkan Pengolahan Video Digital Menggunakan Metode *Frame Difference* Berbasis Android menunjukkan bahwa metode *frame difference* bekerja dengan baik untuk identifikasi objek bergerak. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil dari penelitian ini yang memberikan tingkat keakurasian mencapai 90% untuk kondisi pagi hari, 85% pada siang hari dan 75% untuk kondisi sore hari. (Marieski, 2017)

2.2 Pengolahan Citra Digital

Citra atau yang sering kita kenal dengan kata “gambar” dapat diartikan sebagai suatu fungsi intensitas cahaya dua dimensi, yang dinyatakan oleh $f(x,y)$, di mana nilai atau amplitudo dari f pada koordinat spasial (x,y) menyatakan intensitas (kecerahan) citra pada titik tersebut. Agar citra yang mengalami gangguan mudah diinterpretasi (baik oleh manusia maupun mesin), maka citra tersebut perlu dimanipulasi menjadi citra lain yang kualitasnya lebih baik. Bidang studi yang menyangkut hal ini adalah pengolahan citra (*image processing*). (Gonzalez, 2004).

Pada aplikasi pengolahan citra digital pada umumnya, citra digital dapat dibagi menjadi 3, *color image*, *black and white image* dan *binary image*. (Kadir, 2013).

1. Color Image

Pada *color image* ini masing-masing piksel memiliki kadar warna tertentu, warna tersebut adalah merah (*Red*), hijau (*Green*) dan biru (*Blue*). Gambar yang ditampilkan oleh *color image* dapat berwarna *absolute red*, *absolute green*, *absolute blue* dan perpaduan warna antara *red*, *green* dan *blue*. Contoh *color image* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Color image

2. Grayscale image

Citra *black and white (grayscale)* merupakan sebuah citra digital yang setiap pikselnya mempunyai warna gradasi mulai dari putih sampai hitam. Contoh *grayscale image* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grayscale image

3. Binary Image

Setiap piksel hanya terdiri dari warna hitam atau putih, karena hanya ada dua warna untuk setiap piksel, maka hanya perlu 1 bit per piksel (0 dan 1) atau apabila dalam 8 bit (0 dan 255), sehingga sangat efisien

dalam hal penyimpanan. Contoh *binary image* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Binary image

2.3 Frame Difference

Frame difference merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mendeteksi objek bergerak dalam sebuah video. Metode ini mengenali adanya objek bergerak dengan cara menghitung selisih setiap piksel antara *frame* sekarang (I_t) dengan 1 *frame* sebelumnya ($I_{(t-1)}$) dan membandingkannya dengan nilai *threshold* yang ditentukan sehingga menghasilkan sebuah *image* differensial I_d . Teknik perhitungan metode *frame difference* dapat dilihat pada rumus berikut: (Singla, 2014)

$$I_d(t,t-1)=| I_t- I_{(t-1)} | \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

I_d : *Image* differensial

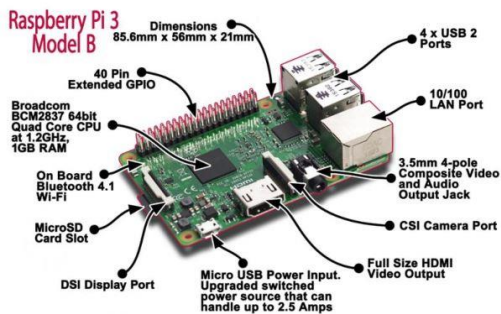
I_t : *Image* pada *frame* sekarang

$I_{(t-1)}$: *Image* pada *frame* sebelumnya

2.4. Raspberry Pi

Raspberry Pi atau dikenal juga dengan sebutan raspi merupakan sebuah modul mikro komputer yang memiliki *digital port input output* (GPIO) seperti mikrokontroler pada umumnya. Meskipun terlihat mirip, raspi memiliki kelebihan tersendiri dibandingkan dengan mikrokontroler lain yaitu adanya *built-in display port* untuk koneksi ke perangkat TV atau monitor PC. Selain itu raspi juga memiliki *built-in USB port* untuk koneksi ke perangkat *keyboard* dan *mouse* yang tidak dimiliki oleh mikrokontroler lain. Gambar 4 merupakan

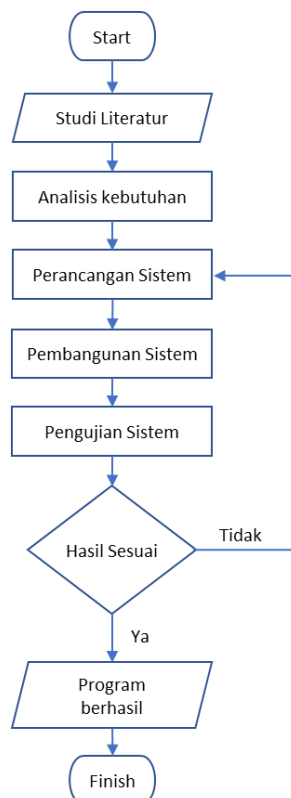
mainboard raspberry pi 3 Model B. (Cilsy, 2018)



Gambar 4. Mainboard Raspberry Pi

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian mengenai pembangunan sistem pendeteksi posisi plat nomor ini dilakukan dengan mengikuti alur yang sudah dibuat sedemikian rupa sehingga dapat menghasilkan sistem yang maksimal dan teratur dalam pembangunannya. Alur penelitian dibuat mulai dari awal mula penelitian yang mencakup studi literatur hingga akhir penelitian yang mencakup hasil deteksi posisi plat nomor oleh sistem. Untuk lebih jelasnya *flowchart* alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Flowchart Alur Penelitian

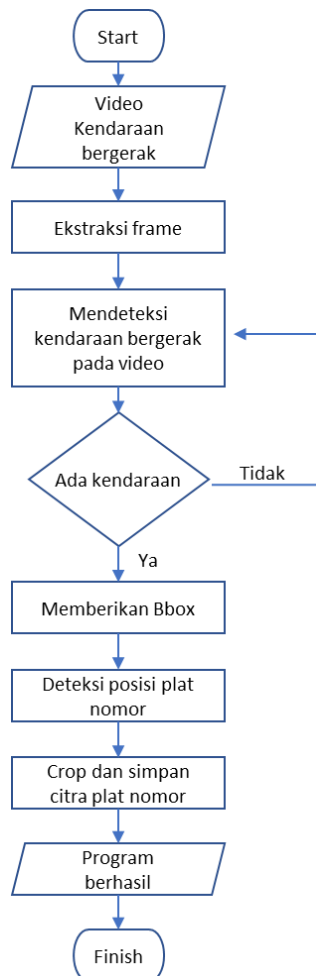
Pembangunan sistem diawali dengan studi literatur untuk mencari dan mempelajari teori-teori serta penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini. Teori-teori yang dipelajari mencakup pengolahan citra digital, *frame difference*, Raspberry Pi 3 model B dan bahasa pemrograman Python 3.

Setelah melakukan studi literatur maka tahap berikutnya adalah analisis kebutuhan guna menentukan alat dan bahan yang diperlukan dalam pembangunan sistem ini. Alat yang perlu dipersiapkan meliputi perangkat keras laptop Asus A451LB dengan sistem operasi windows 8, Raspberry Pi 3 model B dengan sistem operasi Raspbian yang sudah ter-*install* dan kamera Logitech C310. Kamera akan digunakan untuk pengambilan sampel video, perangkat Raspberry Pi digunakan sebagai *platform* untuk membangun sistem dan laptop akan digunakan sebagai media untuk mengakses perangkat Raspberry Pi.

Setelah proses analisis kebutuhan selesai maka tahap berikutnya adalah merancang sistem secara teratur. *Flowchart* alur perancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 6. Selesaiannya proses perancangan menandakan proses pembangunan sistem siap untuk dilakukan. Sistem ini dibangun di dalam perangkat Raspberry Pi 3 model B dengan bantuan Thony IDE menggunakan bahasa pemrograman Python 3. Sistem dibangun mengikuti alur perancangan yang sudah ditentukan agar didapatkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian terhadap sistem perlu dilakukan setelah sistem selesai dibangun. Hal tersebut dilakukan untuk menentukan tingkat keberhasilan sistem dalam menentukan posisi plat nomor dari kendaraan bergerak pada video. Pengujian dilakukan dengan sampel sebanyak 10 video berbeda. Jika tingkat akurasi pendeteksian sudah cukup tinggi maka sistem bisa dikatakan berhasil dalam mendeteksi posisi plat nomor kendaraan. Sebaliknya jika tingkat kesesuaian masih terbilang rendah,

maka sistem akan direvisi kembali ke tahap perancangan.



Gambar 6. Flowchart alur perancangan sistem

1. Video masukan

Video masukan berupa sebuah video dengan kendaraan bergerak di dalamnya. Video yang dijadikan masukan pada sistem ini memiliki resolusi 640 x 480 megapiksel.

2. Ekstraksi *Frame*

Frame dari video masukan akan diekstrak sehingga menghasilkan kumpulan *frame*.

3. Mendeteksi kendaraan bergerak

Frame yang telah diekstrak akan dijadikan masukan ke dalam proses deteksi kendaraan. Proses deteksi kendaraan yang dilakukan meliputi konversi *frame* RGB menjadi *frame grayscale*, deteksi objek bergerak menggunakan *frame difference*,

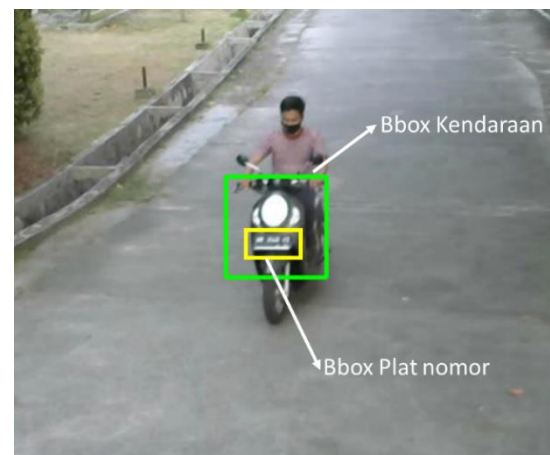
binarisasi, penghapusan *noise* dan membandingkan hasil *frame difference* dengan *threshold* yang sudah ditentukan.

4. *Bounding Box* (Bbox)

Jika terdeteksi adanya objek kendaraan pada video, maka objek tersebut akan diberikan kotak penanda atau Bbox. Pemberian Bbox dimaksudkan agar objek yang terdeteksi memiliki identitas sebagai kendaraan pada video. Identitas yang dimaksud merupakan koordinat posisi kendaraan dalam (x, y) pada video.

5. Deteksi plat nomor

Plat nomor dideteksi berdasarkan koordinat dari Bbox yang dihasilkan. Koordinat yang dihasilkan oleh Bbox akan dikurangi dengan konstanta statis agar menghasilkan Bbox baru yang mengelilingi plat nomor. Untuk lebih jelasnya, ilustrasi hasil dari deteksi plat nomor dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Ilustrasi hasil deteksi posisi plat nomor

6. *Crop* dan simpan hasil

Setelah posisi atau koordinat plat nomor pada kendaraan sudah ditentukan, maka tahap berikutnya adalah memotong citra plat nomor kendaraan dan menyimpan citra tersebut ke dalam sistem penyimpanan perangkat Raspberry pi.

Berhasilnya sistem dalam mendeteksi dan menyimpan citra plat nomor merupakan akhir dari alur kerja sistem.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

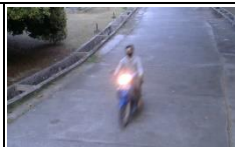
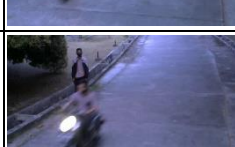
4.1 Implementasi dan Pengujian Sistem

Tahapan implementasi sistem diawali dengan pembangunan program di dalam perangkat raspberry pi menggunakan bahasa pemrograman python 3. Setelah program selesai dibangun maka berikutnya dilakukan pengambilan video sampel. Video diambil menggunakan kamera Logitech C310 dengan resolusi 5MP pada sore hari dengan intensitas cahaya antara 1000 – 1600 Lux.

Detail data video sampel uji disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data sampel uji

No.	Sampel	Hasil Deteksi	Jenis kendaraan
1	Video 1		Honda Scoopy
2	Video 2		Honda Beat
3	Video 3		Honda Supra X 125
4	Video 4		Honda Scoopy
5	Video 5		Honda Supra X 125
6	Video 6		Yamaha Vixion
7	Video 7		Honda Beat

8	Video 8		Honda Supra X 125
9	Video 9		Honda Beat
10	Video 10		Honda Scoopy

Detail data hasil deteksi plat nomor ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data hasil uji deteksi plat nomor

No.	Sampel	Jenis kendaraan	Intensitas Lux	Hasil
1	Video 1	Honda Scoopy	1500	Terdeteksi
2	Video 2	Honda Beat	1500	Terdeteksi
3	Video 3	Honda Supra X 125	1600	Terdeteksi
4	Video 4	Honda Scoopy	1400	Terdeteksi
5	Video 5	Honda Supra X 125	1500	Terdeteksi
6	Video 6	Yamaha Vixion	1500	Terdeteksi
7	Video 7	Honda Beat	1600	Terdeteksi
8	Video 8	Honda Supra X 125	1100	Tidak Terdeteksi
9	Video 9	Honda Beat	1000	Tidak Terdeteksi
10	Video 10	Honda Scoopy	1000	Tidak Terdeteksi

4.2. Analisis Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian dapat kita lihat bahwa dari 10 objek kendaraan yang terdeteksi, 7 diantaranya berhasil dideteksi

posisi platnya dan 3 diantaranya gagal untuk dideteksi posisi platnya. Gagalnya pendeteksian dipengaruhi oleh beberapa faktor intensitas cahaya pada saat pengambilan sampel dan kualitas gambar yang dihasilkan oleh video masukan. Kualitas gambar yang kurang baik mengakibatkan hasil pemotongan citra plat nomor tidak maksimal. Dari 7 plat nomor yang terdeteksi dapat kita lihat bahwa semuanya kendaraan direkam pada saat intensitas cahaya berada di atas 1400 Lux. Sedangkan 3 yang gagal merupakan kendaraan yang direkam pada saat intensitas cahaya berada di bawah 1100 Lux.

5. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan analisis hasil dapat ditarik beberapa kesimpulan :

1. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman python 3 dengan perangkat raspberry pi 3 model B.
2. Pengambilan sampel dilakukan pada sore hari dengan intensitas cahaya antara 1000 – 1600 Lux.
3. Analisis hasil pengujian menunjukkan sistem dapat mencapai akurasi hingga 70%. Kegagalan sebesar 30% disebabkan oleh kurangnya intensitas cahaya pada saat proses pengambilan sampel dan kualitas gambar pada video yang kurang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Budianto, A., Adji, T.B., & Hartanto, R. (2015). *Deteksi Nomor Kendaraan Dengan Metode Connected Component Dan SVM*. Jurnal Tim Darmajaya, 1(1), pp: 106-117.
- Cilsy. (2018). *Tutorial Raspberry Pi 3*. <https://www.cilsy.id/>
- Gonzales, Woods, & Eddins. (2004). *Digital Image Processing Using Matlab*. Prentice Hall. <https://www.scribd.com/document/176249519/Digital-Image-Processing-Using-Matlab-By-Gonzalez-pdf>
- Guo, J., Wang, J., Bai, R., Zhang, Y., & Li, Y. (2017). *A New Moving Object Detection Method Based on Frame-Difference and Background Subtraction*. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 242. pp: 1-4.
- Irianto, K.D., Ariyanto, G., & Ary, D. (2009). *Motion Detection using OpenCV with Background Subtraction and Frame Differencing Technique*. Simposium Nasional RAPI VIII. pp: 74-81.
- Kadir, A., & Susanto, A. (2013). *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Andi Yogyakarta.
- Marieski, T.C., Hidayat, B., & Safitri, I. (2017). *Traffic Detection Application Design By Video Digital Proccessing Using Frame Difference Method Based On Android*. E-Proceeding of Engineering, 4(1), pp: 480–491.
- Putri, A.R. (2016). *Pengolahan Citra Dengan Menggunakan Web Cam Pada Kendaraan Bergerak Di Jalan Raya*. JIPI (Jurnal Ilmiah Pendidikan Informatika), 1(1), pp: 1-6.
- Singla, N. (2014). *Motion Detection Based on Frame Difference Method*. Internatioanl Journal of Information & Computation Technology, 4(15), pp: 1559–1565.
- Wakhidah, N. (2012). *Deteksi Plat Nomor Kendaraan Berdasarkan Area pada Image Segmentation*. Jurnal Transformatika, 9(2), pp: 55-63.